10/526482
PCT/ SE 03 / 0 1 3 5 4

PRV
PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

RECD 10 SEP 2003

Intyg
Certificate

REGISTRERINGSVERKET • PA

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) *Sökande* / *Applicant (s)* — *Saab AB, Linköping SE*

(21) *Patentansökningsnummer* / *Patent application number* — *0202624-3*

(86) *Ingivningsdatum* / *Date of filing* — *2002-09-05*

Stockholm, 2003-09-03

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Sonia André

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

P1047 SE Prio

Hållaranordning för en artikel och metod att härda samman nämnda artikel

UPPFINNINGENS BAKGRUND OCH TIDIGARE KÄND TEKNIK

Föreliggande uppfinning avser en hållaranordning enligt ingressen till patentkrav 1 för att hålla en artikel i samband med härdning av artikeln.

Föreliggande uppfinning avser dessutom en metod att härda samman en artikel enligt ingressen till patentkrav 7.

Det är känt att tillverka många artiklar och byggelement för exempelvis fordon, fartyg och flygplan av härdbara kompositmaterial innehållande fibrer, såsom glasfibrer eller kolfibrer. Sådana kompositmaterial utmärks av en hög hållfasthet och en relativt ringa vikt. Dessa utmärkande egenskaper har resulterat i att det bland annat inom flygindustrin blivit allt vanligare att använda artiklar innefattande kompositmaterial. En ofta använd artikeltyp innefattar en cellkärna och en cellkärnan omgivande balkram bestående av sammanlimmade kolfiberbalkar. Cellkärnan, som är förhållandevis vek, måste limmas vid ett lågt tryck, karaktäristiskt 180 kPa. För sammanlimningen av balkarna till ramen däremot, föreskrivs ett högt tryck för att erhålla en bra limfog, karaktäristiskt 300-600 kPa.

Den ovan beskrivna artikeltypen kräver därmed att först balkarna limmas ihop vid det högre trycket och att därefter cellkärnan limmas in vid det lägre trycket.

UPPFINNINGENS SYFTE

Ett syfte med föreliggande uppfinning är att minska kostnaderna och ledtiderna vid hopsättning av nämnda artiklar och andra artiklar där de ingående delarna kräver härdning vid olika tryck.

SAMMANFATTNING AV UPPFINNINGEN

Detta har i enlighet med en utföringsform av föreliggande uppfinning uppnåtts medelst en hållaranordning för att hålla en artikel i samband med härdning av denna i en trycktank med ett i förhållande till atmosfärstrycket förhöjt tryck. Hållaranordningen innefattar stödjande medel inrättade att stödja artikeln under härdningen och att utöva ett differentierat tryck mot artikeln.

I ett föredraget utförande innefattar stödmedlen ett eller flera stödorgan, vilka omger artikelns sidoytor, där åtminstone ett av stödorganen är anordnat i förhållande till artikeln så, att det utefter sin längd utövar olika högt tryck mot artikeln. Det stödorgan som utefter sin längd utövar olika högt tryck mot artikeln kan vara fixt anordnat i hållaranordningen i en pivotpunkt vald så att stödorganet på ett första område utefter sin längd pressar mot artikeln och på ett andra område utefter sin längd anligger mot artikeln i huvudsak utan att utöva något tryck mot artikeln. De stödorgan som inte utövar olika högt tryck mot artikeln anligger utefter hela sin längd mot artikeln i huvudsak utan att pressa mot artikeln.

I ett speciellt utförande är hållaranordningen inrättad att hålla en artikel innefattande en kärna och en kärnans sidoytor omgivande balkram inkluderande åtminstone två balkar vid limning av kärnan mot balkramen och limning av balkarna mot varandra. Stödorganen är då inrättade tillhandahålla det differentierade trycket så att de pressar balkarna mot varandra med ett i förhållande till trycktanktrycket förhöjt tryck och anligger mot artikeln i huvudsak utan att utöva något tryck mot denna där kärnan skall limmas mot balkramen. Exempelvis är det tryck som pressar balkarna mot varandra ca 2-4 gånger högre än det rådande trycket i trycktanken.

Föreliggande uppfinning avser dessutom en metod att härda samman en artikel innefattande åtminstone en kärna och en kärnan omgivande balkram inkluderande åtminstone två balkar varvid kärnan limmas mot balkramen och balkramens balkar limmas mot varandra. Metoden kännetecknas av att den ohärdade artikeln arrangeras på ett underlag, att stödorgan appliceras runtom artikeln för att hålla samman denna, att stödorganen bringas att utöva ett differentierat tryck mot artikeln, och att den ohärdade artikeln på sitt underlag och med stödorganen införes i en trycktank för härdning. Stödorganen bringas att utöva ett i förhållande till trycktanktrycket förhöjt tryck på de ytor som trycker samman balkarna mot varandra och anligga mot artikeln i huvudsak utan tryck på ytor där balkarna limmas mot kärnan.

Den uppfinningsenliga hållaranordningen och metoden att härda samman en artikel förenklar avsevärt sammanlimningen av en artikel innefattande en kärna limmad vid en balkram av sammanlimmade balkar. Kärnan är tryckkänslig och tål i sidled ett

mycket lågt tryck medan den uppifrån klarar ett tryck på i storleksordningen 180 kPa. För hoplimningen av balkarna däremot föreskrivs ett betydlig högre tryck, i storleksordningen 300-600 kPa, för att erhålla en bra limfog. Trots dessa motstridiga krav tillhandahåller alltså den uppfinningsenliga anordningen och metoden limning av artikeln endast i ett steg. Trycket i trycktanken, således i storleksordningen högst 180 kPa pressar uppifrån mot balkramen och kärnan. Stödmedlen anordnade runtom artikeln håller mot trycket som i sidled annars skulle pressa på artikeln, förutom på de ytor där det i förhållande till trycktanktrycket förhöjda trycket föreskrivs. På dessa ytor tillhandahåller stödmedlen det föreskrivna trycket.

KORT FIGURBESKRIVNING

Fig 1 visar ett exempel på en hållaranordning för att hålla en artikel i samband med härdning av denna.

Fig 2 visar ett exempel på utformningen av artikeln i fig 1.

Fig 3 visar schematiskt ett exempel på artikeln i fig 2 monterad vid i hållaranordningen innefattade stödorgan.

FÖREDRAGNA UTFÖRINGSFORMER

I fig 1 innefattar en hållaranordning ett baselement 1, som i det visade exemplet bildar en bädd med en övre bäddyta som kan ha en storlek av exempelvis 10 m^2. Baselementet 1 kan vara tillverkat av stål eller någon annan metall eller metall-legering, såsom exempelvis aluminium, nickel etc, och ha en tjocklek av mellan 5 och 50 mm exempelvis mellan 20 och 25 mm.

På baselementets 1 bäddyta är ett mellanliggande element 2 förskjutbart anordnat, dvs det mellanliggande elementet 2 vilar löst på baselementet 1. Ovanpå det mellanliggande elementet 2 placeras en artikel 3 som ska tillverkas. Det mellanliggande elementet 2 bildar ett formelement för artikeln 3, dvs det mellanliggande elementet 2 bildar en yta, vilken har en form som motsvarar en mot det mellanliggande elementet vänd yta hos den artikel 3 som skall tillverkas. Det mellanliggande elementet 2 är i det visade exemplet förhållandevis tunt i jämförelse med baselementet 1 och kan vara mellan 2 och 7 mm, exempelvis mellan 4 och 5 mm. Med fördel kan det mellanliggande elementet 2 ha en övre yta som är väsentligen parallell med en undre yta hos det mellanliggande elementet. Därvid har med fördel även baselementets 1 övre

bäddyta en form som motsvarar formen hos en yta hos den artikel 3 som skall tillverkas. Alternativt har det mellanliggande elementet 2 en övre yta, mot vilken den artikel 3 som skall tillverkas vilar, och en undre yta, varvid dessa ytor inte är parallella. Exempelvis kan den övre ytan ha en konkav form medan den undre ytan är plan. I den i fig 1 visade utföringsformen är det mellanliggande elementets övre och undre yta väsentligen plana liksom också baselementets 1 övre yta.

Det mellanliggande elementet 2 är åtminstone delvis tillverkat av ett kompositmaterial innefattande exempelvis fibrer och ett plastmaterial. Sådana fibrer kan exempelvis vara kolfibrer, glasfibrer och/eller andra mineralfibrer. Plastmaterialet innefattar en härdbar plast, såsom exempelvis epoxiplast.

Hållaranordningen innefattar också stödorgan 4 som är fixerbara på det mellanliggande elementet 2. Stödorganen 4 bildar tillsammans en ram som stöder artikeln 3 som ska tillverkas. Ramens inneryta definierar således konturen hos artikelns kantyta. Stödorganen 4 är fixerbara på det mellanliggande elementet 2 med hjälp av förbandsorgan 6. Stödorganen 4 är således enbart fastsatta i det mellanliggande elementet 2. Förbandsorganen 6 innefattar exempelvis ett skruvförband med en skruv samt en mutter som är gängad på skruven. Skruven sträcker sig genom det mellanliggande elementet 2 och ett av stödorganen 4 och innefattar ett skruvhuvud som är försänkt i det mellanliggande elementet 2. Även andra förbandsorgan är möjliga inom ramen för uppfinningen, exempelvis enbart en bult utan gängor som sträcker sig genom hål i det mellanliggande elementet 2 och ett av stödorganen 4 med lämplig passning. Det är också möjligt att fästa åtminstone ett eller några av stödorganen 4 vid det mellanliggande elementet 2 med hjälp av en mer permanent förbindning, exempelvis limning. Varje stödorgan 4 har en stödyta 10 som är vänd mot kantytan hos den artikel 3 som skall tillverkas. Stödytan 10 har därvid en kontur som motsvarar kantkonturen hos den artikel 3 som skall tillverkas. Montering av stödorganen 4 kommer att beskrivas mer utförligt i anslutning till fig 3.

Även stödorganen 4 kan vara tillverkade av ett kompositmaterial innefattande fibrer och ett plastmaterial. Fibrerna kan exempelvis vara kolfibrer, glasfibrer och/eller några mineralfibrer och plastmaterialet kan innefatta epoxiharts. Stödorganen 4 innefattar med fördel en högre andel plastmaterial än det mellanliggande elementet 2.

Stödorganen 4 är lämpligtvis tillverkade med hjälp av formar av metall, såsom aluminium eller stål.

Hållaranordningen innefattar vidare medel för borttransport av gas från ett område ovanför baselementet 1. Dessa medel innefattar kanaler 19, som har en respektive mynning 20 i baselementets 1 övre bäddyta och som sträcker sig till en pump 21. Vidare finns en väsentligen tät duk 22 ovanför baselementets 1 övre bäddyta. Duken 22 är fastsatt längs baselementets 1 periferi med hjälp av något fästmedel 23, såsom exempelvis vidhäftande tejp. Duken 22 täcker således mynningarna 20, det mellanliggande elementet 2, stödorganen 4 och den artikel 3 som skall tillverkas. Genom att starta pumpen 21 kommer således den gas som befinner sig mellan duken 22 och baselementet 1 att transporteras bort och ett vacuum åstadkommes, varvid duken 22 kommer att ligga tätt an mot den artikel 3 som skall tillverkas. Det skall noteras, att ytterligare element kan vara anordnade mellan artikeln 3 och duken 22, exempelvis kan en perforerad plastfilm (ej visad) vara placerad närmast artikeln 3 och även en så kallad avrivningsduk (ej visad) kan vara placerad mellan artikeln 3 och duken 22. Hållaranordningen med tillhörande artikel 3 kan i ett utförande föras in i en sk autoklav för värmebehandling.

I fig 2 utgör artikeln 3 ett byggelement för ett flygplan, ett fordon, en båt, ett fartyg eller för någon annan anordning, såsom en maskin eller byggnad. Artikeln innefattar i fig 2 en kärna 5 och en kärnan omgivande balkram 7 bestående av sammanlimmade kolfiberbalkar 8. För att tillhandahålla en stark limfog mellan balkarna krävs att limmet härdas under ett förhållandevis högt tryck, i storleksordningen 300-600kPa. Kärnan 5 är inlimmad i balkramen 7. Kärnan 5 har karaktäristiskt en cellstruktur, exempelvis en så kallad bikakestruktur, varigenom artikelns 3 vikt kan hållas på en låg nivå. Kärnan är karaktäristiskt tryckkänslig. I ett exempel med en fenolmatris/aramidfiberkärna tål kärnan i sidled ett mycket lågt tryck. Ovanifrån tål kärnan att utsättas för ett tryck i storleksordningen 180 kPa.

I fig 3 omger stödorganen 4a, 4b helt artikeln 3. De av störorganen 4b som anligger mot ett parti av balkramen 7, vilket utefter hela sin motstående kantyta angränsar mot kärnan är fixerade i det mellanliggande elementet 2 medelst två på ett avstånd från varandra anordnade förbandsorgan 6, beskrivna ovan. Stödorganen 4b är fixerade i

förhållande till artikeln så, att de före härdningen anligger tätt mot artikeln 3 utan att utöva något tryck mot artikeln. Under själva härdningsprocessen däremot kan dock förekomma att ett visst tryck utövas på artikeln från stödorganen 4b genom att limmet mellan kärnan och balkramen expanderar något under härdningsprocessen. Även de av störorganen 4b som anligger mot ett parti av balkramen 7, vilket innefattar en skarv mellan två balkar 8 är på samma sätt fixerade i underlaget medelst två på ett avstånd från varandra anordnade förbandsorgan 6. De stödorgan 4a som anligger mot ett parti av en balk 8, som utefter sin motstående kantyta angränsar dels mot kärnan och dels mot en motstående balk 8 är anordnade i det mellanliggande elementet 2 på ett alternativt sätt. Dessa stödorgan 4a är monterade i underlaget via endast ett förbandsorgan 6. Detta enda förbandsorgan 6 agerar i det här fallet pivotpunkt 9, kring vilken stödorganet 4a är något vridbar. Läget för pivotpunkten 9 är i enlighet med fackmannamässiga beräkningar av moment kring pivotpunkten valt så, att stödorganet 4a på ett område utefter sin längd där den till stödorganet angränsande balken ligger mot en motstående balk, pressar den angränsande balken mot den motstående balken och utefter resterande del av sin längd anligger mot den angränsande balken utan att pressa mot denna. För det ovan beskrivna exemplet med en fenolmatris/aramidfiberkärna och ett trycktanktryck på 180 kPa är pivotpunkten dessutom vald så, att det tryck som utövas mot ovan nämnda område är i storleksordningen 2-4 gånger högre än lufttrycket i trycktanken.

Tillverkning av artikeln 3 kan exempelvis göras på följande sätt. Det mellanliggande elementet 2 placeras på baselementet 1. Kärnan placeras därefter på det mellanliggande elementet 2. Vidare placeras de ohärdade kolfiberbalkarna runt kärnans periferi. Därefter appliceras stödorganen 4 runt kärnan 5 och balkramen 7 av kolfiberbalkarna 8 på det sätt som beskrivits i anslutning till fig 3. Ovanpå artikeln appliceras sedan den gastäta duken 22 som fästes med något vidhäftningsmedel 23 på den övre bäddytan längs baselementets periferi. Hållaranordningen införes därefter i en autoklav. Det utrymme som bildas under duken vakuumsugs nu med hjälp av pumpen 21 så att duken 22 kommer till tät anslutning mot artikeln. Temperaturen och trycket höjs successivt inne i autoklaven. De slutliga nivåerna för att åstadkomma härdning av artikeln 3 kan exempelvis uppgå till cirka 2-6 bar, exempelvis 6 bar absolut och 150-200°C, exempelvis ungefär 180°. Efter lämplig uppehållstid, exempelvis 2-3 timmar beroende på artikelns storlek, sänks tryck och

temperatur i autoklaven och hållaranordningen kan avlägsnas från autoklaven. Därefter avlägsnas duken 22 så att artikeln 3 friläggs. Artikeln 3 monteras sedan bort från hållaranordningen och är färdig för montering eller efterbehandling.

Föreliggande uppfinning är inte begränsad till de visade utföringsformerna utan kan varieras och modifieras inom ramen för de efterföljande patentkraven. Speciellt skall noteras att de artiklar 3 som kan tillverkas med hjälp av hållaranordningen kan ha en i princip godtycklig form och inte på något vis enbart den form som visas i beskrivningen och på ritningarna.

PATENTKRAV

1. Hållaranordning för att hålla en artikel (3) i samband med härdning av artikeln vid förhöjt tryck i en trycktank, varvid hållaranordningen innefattar stödande medel (4; 4a, 4b) inrättade att stöda artikeln (3) under härdningen, k ä n n e t e c k n a d a v, att stödmedlen (4; 4a, 4b) är inrättade att utöva ett differentierat tryck mot artikeln.

2. Hållaranordning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d a v att stödmedlen (4; 4a, 4b) innefattar ett eller flera stödorgan helt eller delvis omgivande artikelns sidoytor, där åtminstone ett av stödorganen (4a) är anordnat i förhållande till artikeln så, att det utefter sin längd utövar olika högt tryck mot artikeln.

3. Hållaranordning enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a d a v att det/de stödorgan (4a) som utefter sin längd utövar olika högt tryck mot artikeln är fixt anordnat i hållaranordningen i en pivotpunkt (9) vald så att stödorganet på ett första område utefter sin längd pressar mot artikeln och på ett andra område utefter sin längd anligger mot artikeln i huvudsak utan att utöva något tryck mot artikeln.

4. Hållaranordning enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d a v att de stödorgan (4a) som utefter sin längd är inrättade att utöva olika högt tryck mot artikeln är anordnade i anslutning till åtminstone ett av artikelns hörn.

5. Hållaranordning enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d a v att den är inrättad att hålla en artikel (3) innefattande en kärna (5) och en kärnans sidoytor omgivande balkram (7) inkluderande åtminstone två balkar (8) vid limning av kärnan (5) mot balkramen (7) och limning av balkarna (8) mot varandra , varvid stödorganen är inrättade att pressa balkarna mot varandra och anligga mot artikeln i huvudsak utan att utöva något tryck mot denna där kärnan skall limmas mot balkramen.

6. Hållaranordning enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d a v att pivotpunkten (9) är vald så, att trycket på det första området är ungefär 2-4 gånger högre än trycket i trycktanken.

7. Metod att härda samman en artikel (3) innefattande åtminstone en kärna (5) och en kärnan omgivande balkram (7) inkluderande åtminstone två balkar (8) varvid kärnan (5) limmas mot balkramen (7) och balkramens (7) balkar (8) limmas mot varandra, k ä n n e t e c k n a d a v att den ohärdade artikeln (3) arrangeras på ett underlag (2), att stödorgan (4; 4a, 4b) appliceras runtom artikeln för att hålla samman denna, att stödorganen bringas att utöva ett differentierat tryck mot artikeln, och att den ohärdade artikeln på sitt underlag (2) och med stödorganen (4; 4a, 4b) införes i en trycktank för härdning.

8. Metod enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d a v att störorganen (4; 4a, 4b) bringas att utöva ett i förhållande till trycktanktrycket förhöjt tryck på de ytor som trycker samman balkarna mot varandra och anligga mot artikeln i huvudsak utan tryck på ytor där balkarna limmas mot kärnan.

SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning avser en hållaranordning för att hålla en artikel (3) i samband med härdning av artikeln vid förhöjt tryck i en trycktank. Hållaranordningen innefattar stödande medel (4a, 4b) inrättade att stöda artikeln (3) under härdningen. Stödmedlen (4a, 4b) är vidare inrättade att utöva ett differentierat tryck mot artikeln. Uppfinningen innefattar även en metod att härda samman ovanstående artikel.

(Fig 3)

Fig 1

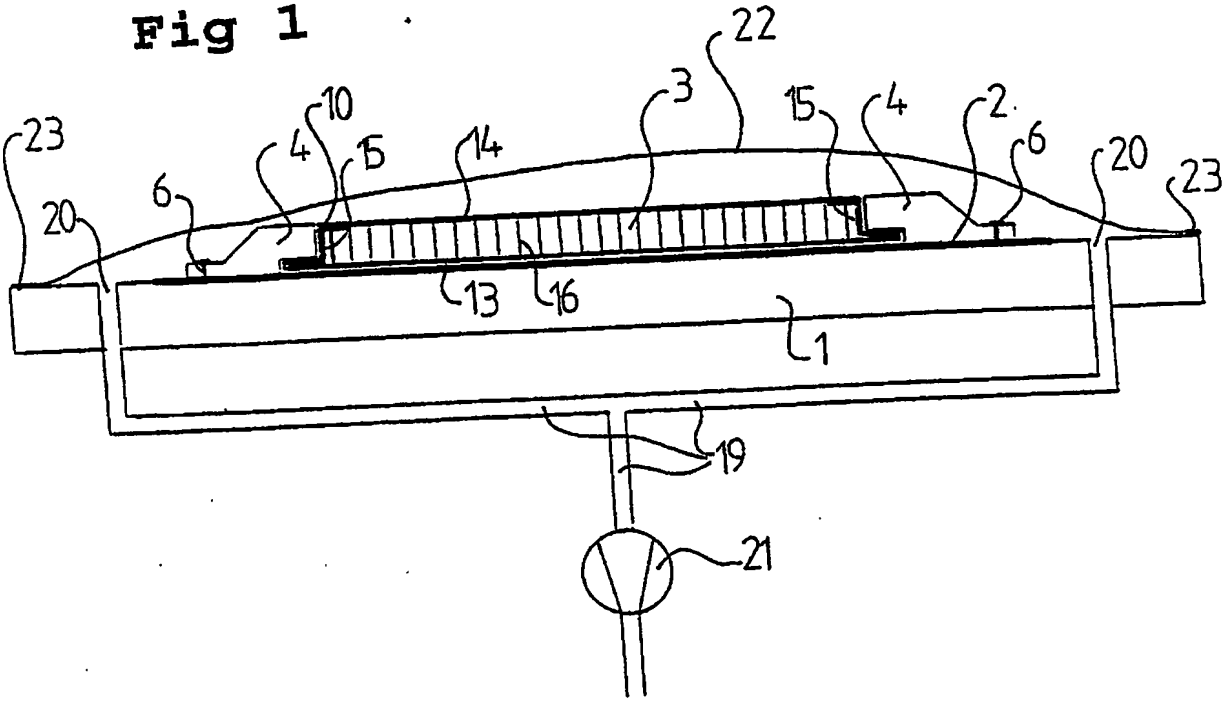


Fig 2

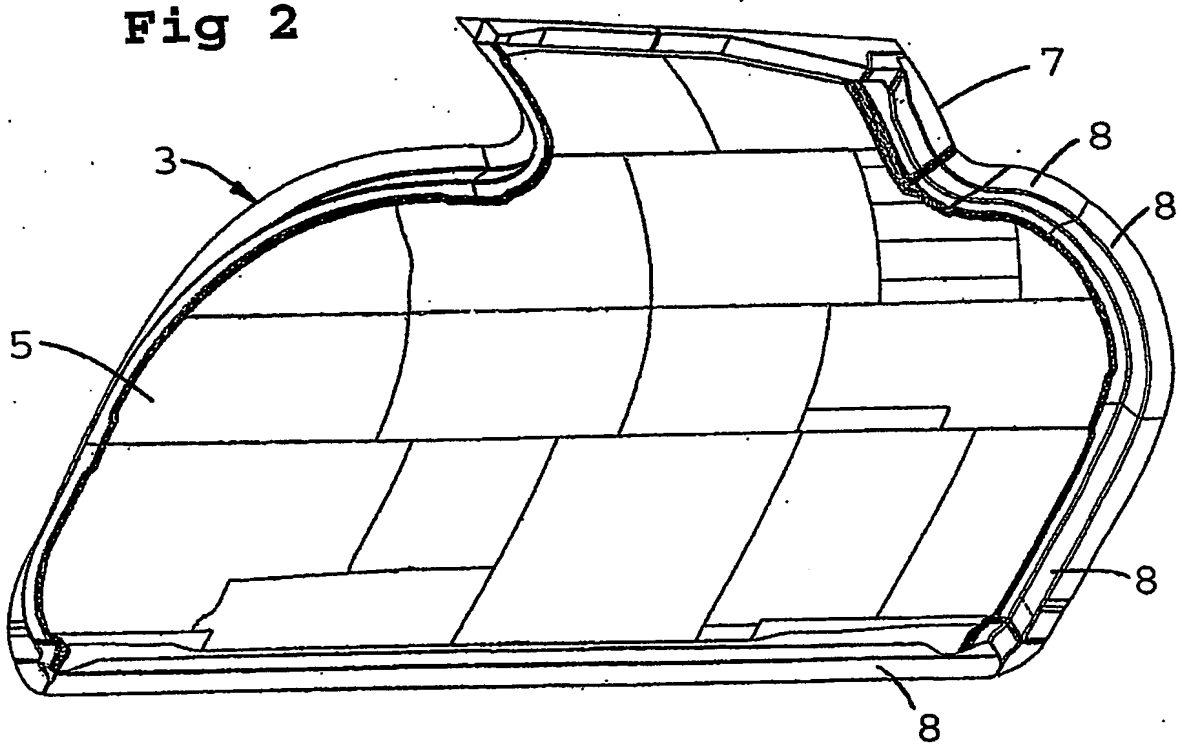


Fig 3

